

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-067652

(43)Date of publication of application : 16.03.2001

(51)Int.Cl.

G11B 5/78
G11B 5/735
G11B 5/84

(21)Application number : 2000-246400

(71)Applicant : QUANTUM CORP

(22)Date of filing : 15.08.2000

(72)Inventor : SALIBA GEORGE A
SATEIA MARRIC
DARABUSU SEN
GYON CHOU

(30)Priority

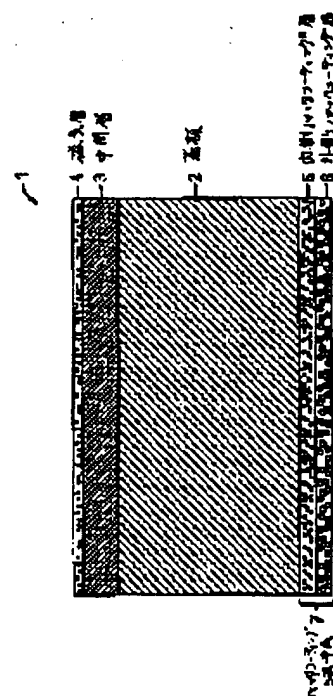
Priority number : 99 376118 Priority date : 17.08.1999 Priority country : US

(54) MANUFACTURE OF MAGNETIC TAPE AND RECORDING TAPE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a magnetic tape which is capable of optically recording a servo signal for tracking while exhibiting an excellent tape-running performance and other mechanical characteristics.

SOLUTION: The magnetic tape 1 incorporates a substrate 2 which is provided with a magnetic layer 4 acting as a recording surface on one side and at least two layers containing inorganic particles as a non-recording surface on the other side. The magnetic tape 1 is provided with a region, in which a regular pattern for tracking has a different optical property from that in the other main region on the non-recording surface side, along the direction of the tape length on the non-recording surface side. As for layers on the non-recording surface, the inorganic particles in the outermost layer are larger than those in the layer therebeneath.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-67652

(P2001-67652A)

(43) 公開日 平成13年3月16日 (2001.3.16)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 1 1 B	5/78	G 1 1 B	5/78
	5/735		5/735
	5/84		5/84
			Z

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2000-246400 (P2000-246400)
(22) 出願日 平成12年8月15日 (2000.8.15)
(31) 優先権主張番号 09/376118
(32) 優先日 平成11年8月17日 (1999.8.17)
(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 591179352
クワンタム・コーポレイション
QUANTUM CORPORATION
アメリカ合衆国、95035 カリフォルニア
州、ミルピタス、マッカーシー・ブルバ
ード、500
(72) 発明者 ジョージ・エイ・サリパ
アメリカ合衆国、01532 マサチューセッ
ツ州、ノースボロ、ハワード・ストリー
ト、109
(74) 代理人 100064746
弁理士 深見 久郎 (外5名)

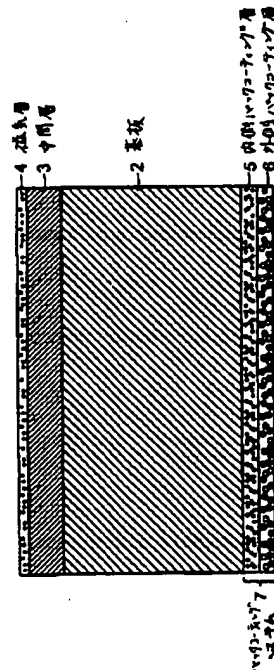
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 磁気テープおよび記録テープを製造するための方法

(57) 【要約】

【課題】 優れたテープ走行性および他の機械的特性を示しつつトラッキングのためのサーボ信号を光学的に記録することが可能な磁気テープを提供する。

【解決手段】 磁気テープ(1)は記録面としての役割を果たす磁気層(4)を一方の側に有し、非記録面としての無機粒子を含む少なくとも2つの層を他方の側に有する基板(2)を含む。磁気テープ(1)は、サーボトラッキングのための規則正しいパターンが非記録面側の他方の主領域とは異なった光学的性質を有する領域をテープの長さ方向に沿って非記録面側に有する。非記録面上の層は最外層の無機粒子が下の層の無機粒子よりも大きいことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 両側にそれぞれ記録面と非記録面とを有する基板を備える磁気テープであって、前記記録面は磁気層を含み、前記非記録面は無機粒子を含む少なくとも2つの層を含み、前記2つの層は第1の外層と第2の内層とを含み、前記第1の層は、テープの走行性および導電性を改善しかつ反射率を下げるのに十分な大きさの無機粒子を含み、前記内層は、前記第1の層の無機粒子とは異なった大きさの無機粒子を含み、前記第2の層の無機粒子の大きさにより、改善されたサーボ切削品質が前記テープに付与される、磁気テープ。

【請求項2】 前記第1の層の無機粒子が、前記第2の層の無機粒子よりも大きい、請求項1に記載の磁気テープ。

【請求項3】 前記非記録面が、前記テープの長さ方向にサーボトラッキングのための規則正しいパターンを有し、前記パターンは、前記非記録面の非パターン領域とは異なった光学的性質を有する、請求項1に記載の磁気テープ。

【請求項4】 前記光学的性質が、光の吸収、屈折または伝達を含み、前記非記録面の前記パターンと前記非パターン領域との、サーボトラッキングに使用される所定の波長を有する光の吸光度、反射率または透過率の差は約10%以上である、請求項1に記載の磁気テープ。

【請求項5】 前記無機粒子がカーボンブラック粒子である、請求項1に記載の磁気テープ。

【請求項6】 前記第1の外層の粒子の大きさが、約0.05 μm から約0.08 μm の範囲である、請求項1に記載の磁気テープ。

【請求項7】 前記第2の内層の粒子の大きさが、約0.02 μm から約0.035 μm の範囲である、請求項1に記載の磁気テープ。

【請求項8】 前記磁気テープが、前記基板と前記第2の層との間に配置された低融点の金属または金属合金の層をさらに含み、前記サーボトラッキングパターンは前記金属または合金の層に形成された窪みを含む、請求項1に記載の磁気テープ。

【請求項9】 前記サーボトラッキングパターンが約0.1 μm から約30 μm の幅と、前記金属または合金の層の厚さの約3分の1から前記薄い層の厚さ全体までの深さとを有する、請求項8に記載の磁気テープ。

【請求項10】 両側に記録面と非記録面とをそれぞれ有する基板を備える磁気テープであって、前記記録面は磁気層を含み、前記非記録面は無機粒子を含む少なくとも2つの層を含み、前記磁気テープは前記非記録面上に前記テープの長さ方向にサーボトラッキングのための規則正しいパターンを有し、前記パターンは、前記非記録面の非パターン領域とは異なった光学的性質を有する、磁気テープ。

【請求項11】 磁気層を含む記録面を一方の側に有

し、カーボンブラック粒子を含む第1の外層と第2の内層とを含む少なくとも2つの層のバックコートシステムを他方の側に有する基板を備える磁気テープであって、前記バックコートシステムは、前記テープの長さ方向に、前記非パターン領域とは異なった光学的性質を有するサーボトラッキングのための規則正しいパターンを含む、磁気テープ。

【請求項12】 前記規則正しいパターンは、実質的に前記テープの長さに沿って延びる、マークを有する繰返して配置されたパターンを含む、請求項11に記載の磁気テープ。

【請求項13】 前記規則正しいパターンが、前記テープの長さ方向のエッジに実質的に垂直な軸に対して横向きに延びる、マークを有する繰返して配置されたパターンを含む、請求項11に記載の磁気テープ。

【請求項14】 記録テープを製造するための方法であって、

記録面としての役割を果たす磁気層を一方の側に、かつ無機粒子を含む第1の外層と第2の内層とを含むバックコートシステムを他方の側に有する基板を提供するステップと、

前記バックコート層に光ビームを照射して前記バックコート層に光学的に検出可能な窪みを形成するステップとを含む、方法。

【請求項15】 前記層に複数の窪みを形成するステップをさらに含む、請求項14に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の分野】本発明はトラッキングのためのサーボ信号を光学的に記録することができる磁気テープに関する。特に、本発明は、優れたテープ走行性(runnability)と他の機械的特性を示しつつ、トラッキングのためのサーボ信号を光学的に記録することができる磁気テープに関する。

【0002】

【発明の背景】一般に、磁気テープの記録密度は低く、これは低いトラック密度に起因する。特にサーペンチン(Serpentine)型磁気テープの記録密度は、典型的に低い。一方、自動トラックファインディング(ATF:Automatic Track Finding)と呼ばれるサーボトラッキングシステムを使用するヘリカル走査型磁気テープはサーペンチン型磁気テープよりも高いトラック密度を有する。

【0003】サーペンチン型磁気テープに関して提案されるサーボトラッキングシステムには内蔵されたサーボシステムが設けられ、ここで磁気記録面上のデータトラックと同じトラックにサーボ信号が書込まれる。サーボトラッキングシステムはさらに、サーボ信号専用のトラックが磁気記録面に設けられたシステムを含む。たとえば、日本国特許公報第82626/95号には、データトラックのピッチが何十ミクロンもの小ささであるサー

ボ制御システムが開示されている。このシステムでは、磁気記録面上にサーボ情報のための専用トラックが設けられ、複数のサーボ再生ヘッドがサーボ信号の読取りに使用される。しかしながらこの技術によると、サーボ再生ヘッドの数はトラック数の増加とともに増やす必要がある。このシステムや従来の他のサーボトラックシステムではサーボトラッキングのための磁気テープの側のうちデータの記録に使用されるのと同じ側が使用されており、これに伴いデータ記録領域が縮小することを意味する。この欠点は、トラック密度が1ミリメートルにつき約30トラック以上である場合に、日本国特許公報第82626/95号のサーボトラッキングシステムにおいて目立っている。

【0004】この欠点は、記録（磁気）側とは反対のテープの側にサーボトラッキングシステムを配置することによって克服できる。このようなシステムは同一人に所有され同時係属中である出願USSN09/191,321に記載されており、これは引用によって援用される。USSN09/191,321に記載されているシステムは光源と接触すると変色する染料または他の材料を含むパターンを利用しており、これによりテープのサーボトラッキングが可能になる。

【0005】磁気テープにはテープの記録面とは反対の側にコーティングまたは層が付与されることが多い。このようなコーティングは「バックコーティング」層と呼ばれる。バックコーティング層はテープのいくつかの機械的特性を改善するよう設計される。たとえば、適切なバックコーティングを付与することによりテープの走行性（たとえば読取または記録ヘッドを通過して「走行」する際のテープの安定性）または耐久性が改善され得る。バックコーティング層にはカーボンブラックなどのバインダ樹脂および無機顔料が含まれることが多い。たとえばJP9297914、JP6139549、KR9406847およびUS4,578,311を参照されたい。上記の引用によって援用されるUSSN09/191,321には、サーボトラッキング用の色に変化するコーティングに加えてテープにバックコーティングを付与することが記載されている。

【0006】

【発明の概要】本発明の目的は、優れた機械的特性を有しかつサーボトラッキングパターンが直接的にバックコーティングにエッチングされるようにする多層バックコーティングシステムを有する磁気テープを提供することである。

【0007】本発明は、記録面を一方の側に、かつ非記録面を記録面とは反対の側に含む磁気テープである。記録面の上には磁気層が配置される。非記録面の上には、無機粒子を含む少なくとも2つの別個の層を含む新規な多層バックコーティングシステムが配置され、最外層の粒子は内層の粒子よりも大きい。外層の大きな粒子は、

テープの走行性および導電性を改善しかつ反射率を下げるよう十分な大きさを有する。内層の小さな粒子は、改善されたサーボ切削品質をテープに付与するよう十分な大きさを有する。

【0008】本発明のテープのバックコーティングシステムは、テープの長さ方向に沿って配置されたサーボトラッキング用の規則正しいパターンを有する。サーボトラッキングパターンは、たとえば、穴または窪みなどの一連の別個のマークをバックコーティングに含んでもよい。パターンはまた、窪んだ連続線または溝を含んでもよい。パターンは、たとえば機械的にまたはレーザーを用いてバックコーティングをエッチング、切削、彫刻または焼成することによって形成され得る。サーボトラッキングパターンを形成する工程をここでは「サーボ切削」と呼ぶ。かくして形成されたマークの光学的性質はバックコーティングの非パターン領域のものとは異なり、光学トラッキングデバイスによって区別することができる。たとえば、レーザーエッチングによって形成されたパターンはバックコーティングに設けられた一連の穴または溝をなし得る。光源がバックコーティングに向けられると、窪みのパターンは、それを包囲するバックコーティングの非パターン領域とは異なった態様で光を吸収または反射する。これらの差異は光学検出器によって検出され、信号処理器によって処理されて、テープの特性を一定にするサーボシステムを作動し得る。パターンにより、テープが走行する際のサーボトラッキングが可能になり、テープのトラック密度が改善する。

【0009】本発明は、優れた機械的特性を有しかつ高品質なサーボ切削を可能にする多層バックコーティングシステムを提供する。本発明は、多層バックコーティングシステムを利用することによって上記の目的の両方を達成し、多層バックコーティングシステムでは、動作時にテープローラと接触する外層が、優れた機械的特性を付与するのに十分な表面粗さを有し、さらには、表面粗さの低い、すなわち平滑な面を有する下または内側の層を有し、それによりサーボパターン切削が改善される。

【0010】高品質なサーボ切削およびテープ走行性を提供するために、バックコーティングは好ましくは均一な平滑面を有する。しかしながら、平滑なコーティングを設けるとテープのいくつかの機械的性能が悪化してしまうことがある。たとえば、非常に平滑なバックコーティングを有するテープでは、横方向のテープの動きが乏しく、テープとテープローラとの間の摩擦が大きくなり、テープの変調またはスタッキングが不良な場合がある。バックコーティング面を粗くすると導電性、伝熱性および機械的特性は改善するが、サーボ切削の品質が低下する。

【0011】面の粗さまたは平滑さはバックコーティングに使用される無機粒子の大きさの関数である。粒子が大きいと面は粗く、粒子が小さいと面は平滑になる。し

たがって、本発明では、最も外側のバックコーティング層は（たとえば約50nmよりも大きな平均サイズを有する）大きな無機粒子を有するコーティングまたはフィルムを含み、内層は（たとえば約40nm未満の平均サイズを有する）小さな無機粒子を有するコーティングまたはフィルムを含む。所望であれば1つ以上の内層を設けてもよい。

【0012】本発明は、データ領域を縮小することなくサーボ情報を与える磁気テープと、高いS/N比および優れたテープ走行性を維持しつつサーボトラッキングのための情報を与える磁気テープと、バックコーティング層によって付与されるテープの機械的特性を損なうことなくサーボ情報を与える磁気テープと、高いトラック密度を有する磁気テープと、大きな記録容量を有する磁気テープとを提供する。

【0013】本発明のさまざまな他の目的、特徴およびそれに付随する利点は、いくつかの図面を通して類似したまたは対応する部分には類似した参照符号が付される添付の図面と関連付けて以下の詳細な説明を読むとよりよく理解できるため、十分に認められるであろう。

【0014】

【好ましい実施例の詳細な説明】以下に、添付の図面に示される本発明の好ましい実施例を参照して本発明の磁気テープをさらに説明する。

【0015】図1に示される磁気テープ1は基板2を含み、基板2の上には光学的中間層3とそれに隣接する上層としての磁気層4とが設けられる。磁気層4は記録面としての役割を果たす。基板2の他方の側には多層バックコーティングシステムが設けられ、これは、無機粒子を含む内層5と、層5の粒子よりも大きな無機粒子を含む外層6とを含む。

【0016】ここで用いられる「記録面」という用語は磁気記録に使用される面を意味し、ここで用いられる「非記録面」という用語は磁気記録にはかかわらない面を意味する。

【0017】磁気テープ1はリニア(linear)またはサーベンチン記録システムのためのものであってもよく、磁気層4はテープの走行方向と平行な複数のデータトラックを含む。動作時に、所定数の磁気ヘッドを有するヘッドユニットが磁気テープ1に対して移動し、データトラックを切換えて、所定のデータトラック上にデータを記録または再生する。トラックを切換えることによって適切なデータトラック上に各磁気ヘッドを位置付けて記録または再生を行なうために、サーボトラッキングが行なわれる。

【0018】層6は磁気テープ1の非記録側にある最外層である。「最外」という言葉は、基板2から最も離れたところにある層を意味する。層6はテープに優れた機械的特性、導電性および放熱性を付与するのに十分な大きさの無機粒子を含む。機械的特性にはたとえば、横方

向のテープの動き、（たとえばテープとテープ移送ローラとの間の）摩擦、テープの変調およびテープのスタッキングがある。約30nmから約100nmの直径を有する無機粒子がこの目的としては有用である。現在の好ましい実施例において、約50nmから約80nmの範囲の大きさを有する無機粒子が層6に使用される。

【0019】層5は磁気テープ1の非記録面上にある内層である。層5は層6の粒子よりも小さな無機粒子を含む。小さな粒子により、優れたサーボパターン切削品質を可能にする（層6と比較して）平滑なコーティングが形成される。約10nmから約80nmの直径を有する無機粒子がこの目的としては有用である。現在の好ましい実施例において、約20nmから約35nmの範囲の大きさを有する無機粒子が層5に使用される。磁気テープ1は所望であれば付加的な内層を含んでもよい。

【0020】層5および6はともに、ここで「バックコーティングシステム」（図1の7）と称するものを形成する。バックコーティングシステム7は透明または色付の付加的な層を含んでもよい。領域の非パターン部分とは異なった光学的性質を有するサーボトラッキングパターンをバックコーティングシステム7の上に形成してもよい。サーボトラッキングパターンは好ましくはバックコーティングシステム7の層の各々の少なくとも一部分にエッチングされる。限定はされないが、ここでいう光学的性質とは光の吸光度または反射率として表わされる。

【0021】図2は、サーボトラッキングパターンをバックコーティングに切削、エッチングまたは彫刻するための1つの方法を示す。図2に示されるように、磁気テープ1の幅方向に所定の間隔をおいて整列するそれぞれのレーザ光源40から平行に照射された複数のレーザビーム41が、予め定められた速度で方向Aを走行するバックコーティングシステム7をエッチングする。レーザビーム41によってパターン210が形成される。レーザビーム41の照射条件はテープの記録側の基板2または層3および4に損傷を与えることなくバックコーティングシステム4に彫刻されたマーク、焼成マークまたは窪みを与えるように調整すべきである。図2に示されるバックコーティングシステム7に形成されたパターン10は等縮尺で示されておらず、（図2に4として示される）線の数に変化し得る。パターン10のマークの大きさおよび深さは、パターン化されたバックコーティング上に光またはレーザビームがあてられたときにパターンによって反射または吸収される光の強度を測定することによってマークが認識できるようなものである。図3に図示される実施例に示されるパターン10は、磁気テープ1の長さ方向に平行に所定幅を有する複数の連続線を含む。各線の幅wおよびパターン10の厚さのばらつきは、ビーム径およびレーザビーム41の出力パワーを調整することによって調節できる。この実施例において、

ビーム径は好ましくは約 $0.25\mu\text{m}$ から $30\mu\text{m}$ であり、特に約 $1\mu\text{m}$ から $25\mu\text{m}$ であり、出力パワーは好ましくは約 1mW から約 1000mW であり、特に約 10mW から 100mW である。パターン10は磁気テープ1の使用前に形成されるか、または照射手段を具備する記録および再生駆動装置の使用によって形成されてもよい。

【0022】一般に、パターン10は磁気層4の長さに対応するバックコーティングシステム7の全長にわたって形成されるが、パターンが形成されることとなる領域はこれに限定はされない。パターン10はバックコーティングシステム7の非パターン領域10'に対して光学的コントラストをなす。先ほど述べたとおり、磁気層4のデータトラックはパターン10と同様に磁気テープ1の記録側に長さ方向に平行に形成され得るが、データトラック(図示せず)とパターン10との相対的な位置関係は限定されない。

【0023】パターン10とそれを包囲する非パターン背景との光学的コントラストは、吸収または反射された光の強度を異ならせる所定の波長を有する光でパターン10を照射することによって得られる。吸収または反射光の強度が検出されて、たとえばプッシュプル法(push-pull method)または3ビーム法(three beam method)などを用いて光学サーボ機構によって処理されてサーボトラッキングを行なうようにする。光学サーボ機構はさまざまな光学ディスクで光学サーボ制御を達成するために通常採用されている。

【0024】プッシュプル法を用いて行われる反射光の強度のコントラストに基づくサーボ制御は以下のようにして行なわれ得る。図4において、磁気テープは図4が示される紙の面に対して垂直な方向に走行する。光は多層バックコーティングシステム7と向き合うように置かれた半導体レーザなどの光源30から発せられる。光ビームはその後レンズ31によって所定のビーム径まで集光し、ハーフミラー37を通過し、バックコーティングシステム7およびバックコーティングシステム7に形成されたパターン10に当り、層6の粗い面または窪み7'によって散乱する。ビーム径は好ましくはパターン10の線の幅よりも幾分か小さいべきである。光の中には最外層6およびパターン10によって反射し、入射方向とは反対の方向に進行するものもある。反射光はハーフミラー37で反射し、その方向を変えて光検出器33に入り、反射光の強度がここで検出される。検出された反射光は検出器33で電気信号に変換されてサーボトラッキングプロセッサ34に送られ、ここで信号はサーボ制御システムによって処理される。パターン10からの反射光の量および強度は、検出器および/または信号プロセッサによって、層6からの反射光のものとは区別することができる。サーボトラッキングプロセッサ34は反射光の強度を分析する。ビーム強度が左右対称である場

合、ビーム35の中心は図5に示されるようにパターン10の線の幅の中央線上にあることを意味する。この状態は「オントラック」状態であり、すなわち磁気ヘッドが磁気層4の対称となるデータトラック上に適切に位置付けられている状態である。ビーム強度に左右対称性が欠落している場合には、図6または図7に示されるようにビーム35が中央線に左または右のいずれかにずれていることを意味する。この状態は「オフトラック」状態であり、すなわち磁気ヘッドは磁気層の対象となるデータトラック上に適切に位置付けられていない。この場合、サーボトラッキングプロセッサ34は磁気ヘッド34の駆動装置35に磁気ヘッド36を図4に示される適切な位置まで移動するよう指示する。この結果、磁気ヘッド36は駆動装置35によって適切に位置付けられて「オントラック」状態を達成する。

【0025】パターン10の幅 w (図3参照)は好ましくは約 $0.25\mu\text{m}$ から約 $50\mu\text{m}$ であるが、磁気テープ1の幅に応じて幾分か変化する。幅 w が約 $0.25\mu\text{m}$ 未満の場合、パターン10の光学的検出は妨げられる。なぜなら、最新の技術でもそれほど小さな直径にまでビームを集光することが困難であるからである。幅 w が約 $50\mu\text{m}$ を超えると、パターン10の密度は図3に示されるようにパターンが多数の線を含む点まで低下する。パターン10の好ましい幅 w は約 $0.25\mu\text{m}$ から約 $30\mu\text{m}$ であり、特に約 $0.8\mu\text{m}$ から約 $25\mu\text{m}$ である。

【0026】パターン10のピッチ p 、すなわち線またはマークのピッチ(図3参照)は、磁気層4上に形成されたデータトラックの幅より小さくなくかつデータトラックの幅の整数倍であることが好ましい。

【0027】パターン10のマークまたは線は所定の間隔において磁気テープ1の全幅にわたって配置されるか、またはたとえ幅方向にテープの中央部分または横側部分のうちの一方に所定の間隔において配置された一群のマークまたは線を配置してもよい。テープの幅方向に2ヵ所以上の位置に2つ以上のグループのマークまたは線を配置してもよい。たとえば、同数または異なった数のマークを含み得る2つまたはそれ以上のグループのマークをテープの両側部分に配置してもよく、同数または異なった数のマークを含む1つ以上のグループのマークをテープの中央部分および横側部分の一方の上に配置してもよく、同数のまたは異なった数のマークを含み得る1つまたはそれ以上のグループのマークをテープの中央部分および両側に配置してもよい。いずれの場合でも、パターン10を形成するマーク(または線)の総数は好ましくは磁気層のデータトラック数の約数である。

【0028】上述のとおり、バックコーティング層は典型的にいくつかの基本的な機能を果たし、この機能の中には(1)満足のいくテープ走行特性を提供すること、(2)静電気防止特性を提供すること、および(3)テ

ープ始端 (BOT) またはテープ終端 (EOT) を検出することを含む。さらに、本発明のバックコーティングは、サーボトラッキングマークを保持するための媒体を提供する。バックコーティングは典型的には、バインダ樹脂に分散された無機粒子の実質的に均質な混合物を含む。

【0029】バックコーティング層5および6は無機粒子だけで形成されてもよいが、好ましくは磁気テープ1の走行特性および/または耐久性を改善するためにバインダを含む。粒子の大きさおよび種類によって変動する、バインダに対する無機粒子の重量%は好ましくは約1%から約90%であり、より好ましくは約20%から約80%である。

【0030】磁気テープのコーティングに習慣的に採用されてきたいかなるバインダが使用されてもよい。たとえば、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、反応性樹脂、およびそれらの混合物が使用されてもよい。特定の例を挙げると、塩化ビニルコポリマーまたは修飾塩化ビニルコポリマー、アクリル酸、メタクリル酸またはそのエステルを含むコポリマー、ポリビニルアルコールコポリマー、アクリロニトリルコポリマー (ゴム性樹脂)、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、エポキシ樹脂、セルロース樹脂 (たとえばニトロセルロース、セルロースアセテート、セルロースアセテート酪酸塩、セルロースアセテートプロピオン酸塩など)、ポリビニルブチラール樹脂、およびポリアミド樹脂が挙げられる。これらのバインダは好ましくは約2,000から約200,000の数平均分子量を有する。バインダ樹脂は、ヒドロキシル基、カルボキシル基またはその塩、スルホキシル基またはその塩、リン基またはその塩、ニトロ基、硝酸エス

テル基、アセチル基、硫酸エステル基またはその塩、エポキシ基、亜硝酸塩基、カルボニル基、アミノ基、アルキルアミノ基、アルキルアンモニウム塩基、スルホベタイン構造、カルボベタイン構造などの、極性を有する官能基 (いわゆる極性基) を有し、これによりバックコーティング (後述) に導入され得る粒子状添加剤の分散性が改善する。

【0031】満足のいく走行特性を提供するために、最外層6は適度な表面粗さから高い表面粗さを有することが好ましい。最外バックコーティング層6は好ましくは約7nmから約50nmであって、より好ましくは約5nmから約30nmであって、最も好ましくは約9.0nmから約12.0nmの算術平均粗さRaを有する。外側コーティング6も好ましくは約40nmから約250nmであって、より好ましくは約50nmから約200nmであって、最も好ましくは約80nmから約120nmである10点高さパラメータRzを有する。内側バックコーティング層5は好ましくは約6nmから約40nmであって、より好ましくは約4nmから約20nmであって、最も好ましくは約6.0nmから約9.0nmである算術平均粗さRaを有する。内側コーティングは好ましくは約30nmから200nmであって、より好ましくは約40nmから約150nmであって、最も好ましくは約50nmから約80nmである10点Rzを有する。

【0032】下記の式 (1) で規定される算術平均粗さRaはJIS-B0601-1994に従う下記の条件下で針型プロフィロメータ (stylus-type profilometer) によって測定される。

【0033】

針: 直径: 1.5gmから2.5gm; 曲率: 600
接触圧力: 50μNから300μN
切削長さ: 80μm
サンプリング長さ: 80μm
評価長さ: 400μm

【0034】

【数1】

$$Ra = \frac{1}{l} \int_0^l |Y(x)| dx \quad (i)$$

【0035】ただしYはプロファイルデータを表わし、lは評価長さを表わす。表面粗さRaの測定にあたり、水またはエタノールを含むJIS-R-3502に明記されている要件を満たす顕微鏡のスライドガラス (たとえば本発明で使用されるように松浪硝子工業株式会社にによって製造されているスライドガラス) に試料が付与さ

れ、標本を準備する。水またはエタノールが過度に存在すると測定の再現性が損なわれる。したがって、測定は水またはエタノールがある程度まで蒸発させ、スライドガラスの裏面から干渉縞が見える状態で行なわれる。

【0036】下記の等式 (ii) によって規定される10点高さパラメータRzの測定は、JIS-B0601-1994に従ってRaの測定と同じ状況下で同じ標本を用いて行なわれ得る。サンプリング長さlは80μmであり、評価長さl₀は400μmである。

【0037】

【数2】

$$Rz = \frac{|Y_{p1} + Y_{p2} + Y_{p3} + Y_{p4} + Y_{p5}| + |Y_{v1} + Y_{v2} + Y_{v3} + Y_{v4} + Y_{v5}|}{5}$$

(ii)

【0038】ただし Y_{p1} 、 Y_{p2} 、 Y_{p3} 、 Y_{p4} および Y_{p5} は評価長さ1内の5つの最高点の高さであり、 Y_{v1} 、 Y_{v2} 、 Y_{v3} 、 Y_{v4} および Y_{v5} は評価長さ1内の5つの最低点の高さである。

【0039】算術平均粗さ R_a および高さパラメータ R_z はコーティングに使用される無機粒子の大きさの関数である。約1nmから約700nmの平均粒子サイズを有する無機粉末を使用して所望の特性を得るようにしてもよい。

【0040】最外層6は好ましくは約10nmから約2

表面粗さ

R_a : 9.0から12.0nm

R_q : 11.0から14.0nm

R_z : 80.0から120.0nm

抵抗

8.4×10^4 から $4 \times 10^5 \Omega/\text{スクエア}$

550-800nmでの反射率: 6-10%

内層5は好ましくは、約5nmから約100nmであって、より好ましくは約20nmから約35nmの範囲の粒子サイズを有する無機粒子を含む。内層の厚さは好ましくは0.1 μm から約0.5 μm であり、より好ましくは約0.35 μm から約0.40 μm である。コーテ

表面粗さ

R_a : 6.0から9.0nm

R_q : 8.0から10.0nm

R_z : 50.0から80.0nm

抵抗

5.0×10^5 から $2 \times 10^6 \Omega/\text{スクエア}$

550-800nmでの反射率: <10%

本件のバックコーティング層に有用な無機粉末はカーボンブラック、金属粉末、金属酸化物、金属硫化物、および上記のものの混合物を含む。粉末の種類はその平均粒子サイズが上記のそれぞれの範囲に入るかぎり特に限定されない。本発明において有用な粉末にはたとえば、実質的に球状の粒子の TiO 、 TiO_2 、 $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 、 BaCO_3 、 BaSO_4 、 Fe_3O_4 、 $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ 、 $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ 、 CaCO_3 、 Cr_2O_3 、 ZnO 、 ZnSO_4 、 $\alpha\text{-FeOOH}$ 、 Mn-Zn フェライト、 Ni-Zn フェライト、 ZnS 、酸化スズ、アンチモンドープ酸化スズ(ATO)、インジウムドープ酸化スズ(ITO)、酸化インジウム、カーボンブラック、黒鉛炭素、 SiO_2 、およびケイ素原子にメチル基が結合したシロキサン結合で構成された3次元網目構造を有するシリコン樹脂がある。以上列挙した無機粉末のうち、カーボンブラックなどのブラック粉末が特に好ましい。カーボンブラック粒子により、導電性が得られるというさらなる利点を提供され、ひいてはテープに静電気防止特性が付与される。

【0043】バックコーティングに含まれるカーボンブラックは、要求されるサイズおよび均一性を有する市場で入手可能なカーボンブラックであればいかなるものであってもよい。たとえば、チャネルブラック、ファーンズブラック、アセチレンブラック、サーマルブラック、または黒鉛化されたカーボンブラックが使用されてもよ

い。00nmであって、より好ましくは約50nmから約80nmの範囲の粒子サイズを有する無機粒子を含む。磁気テープに付与される外層の厚さは好ましくは約0.1 μm から約0.5 μm であって、より好ましくは約0.1 μm から約0.15 μm の範囲である。コーティングの無機粒子の量は約5から約90重量%であって、より好ましくは約42から約50重量%である。適用される現在の好ましいコーティングは好ましくは下記の特性を有する。

【0041】

コーティングの無機粒子の量は好ましくは約5から約80重量%であり、より好ましくは約30から約40重量%である。結果として得られるコーティングは好ましくは下記

【0042】

い。本発明での使用に要求されるサイズの範囲内のカーボンブラック粒子はカボット・コーポレーション(Cabot Corporation)(米国マサチューセッツ州Billerica)、旭カーボン株式会社(日本)、三菱化成(日本)、東海カーボン(日本)およびAkzo N. V.(オランダ)から入手できる。

【0044】非黒無機伝導性粒子は発明のいくつかの実施例において有用であろう。たとえば、導電性酸化スズ、ATO、ITOおよび酸化インジウムの粒子は、反射または吸収される光ではなく透過する光がサーボ信号の読取に利用される場合には透光性が高いため、有利であろう。これに関連して、好ましい無機伝導性粒子には酸化スズ、ATO、ITOおよび酸化インジウムが含まれる。無機伝導性粒子は好ましくは、バインダの重量100に対して、約10から約800であって、特に約30から約700であって、特定のには約50から約700の重量でだけ存在する。

【0045】所望であれば、バックコーティング層5および6は潤滑剤および硬化剤などの他の添加剤を含有してもよい。このようなコーティングに一般的に有用な潤滑剤には脂肪酸および脂肪酸エステルがある。脂肪酸潤滑剤の例を挙げると、たとえばカプロン酸、カプリル酸、カプリン酸、ラウリン酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、ステアリン酸、イソステアリン酸(isostearic acid)、リノレン酸、オレイン酸、エライジン酸、ペヘン

酸、マロン酸、コハク酸、マレイン酸、グルタル酸、アジピン酸、ヒメリン酸、アゼライン酸、セバシン酸、

1, 12-ドデカンジカルボン酸、およびオクタンジカルボン酸がある。脂肪酸エステル潤滑剤の例には、16から46の炭素原子を合計で有する以上列挙した脂肪酸類のアルキルエステルが含まれる。リン酸エステル、フッ素含有化合物およびシリコン化合物などの無機酸エステルなども潤滑剤として有用である。典型的に潤滑剤は、バインダの重量約100に対して、約0.05から約15であって、好ましくは約0.2から約10の重量だけ付与される。

【0046】バックコーティング層はまた、コーティングの安定性を改善するために酸化防止剤を含有してもよい。酸化防止剤は好ましくは、着色物質の重量100に対して、約0.5から約20であって、特に約3から約10の重量だけ添加される。バックコーティング組成物と共に用いても問題のない酸化防止剤であればいかなるものを用いてもよい。適切な酸化防止剤の特定の例を挙げると、ビス(4-tert-ブチル-1, 2-ジチオフェノラート)銅-テトラ-n-ブチルアンモニウムおよびビス(4-tert-ブチル-1, 2-ジチオフェノラート)ニッケル-テトラ-n-ブチルアンモニウムがある。

【0047】硬化剤はイソシアン酸塩の硬化剤を含み、例えば「CORONATE L」(日本ポリウレタン工業株式会社の商標である)およびアミン硬化剤がある。硬化剤はバインダの重量100に対して約5から約40であって、好ましくは約5から約30の重量だけ添加され得る。

【0048】所望であればバックコーティング組成物はさらに安定剤を含有してもよい。バックコーティング層を形成するのに有用なバックコーティング組成物はこれらのタイプのコーティングを製造するための認識されている技術で調合され得る。一実施例において、上記の成分が溶媒中に分散したコーティング組成物で基板2をコーティングすることによって、テープの上にバックコーティング層が形成される。適切な溶媒の例としては、ケトン、エステル、エーテル、芳香族炭化水素、塩素化炭化水素およびセロソルブ溶媒が挙げられる。溶媒は好ましくは約10から約50重量%であって、特に約20から約40重量%の固形分をコーティング組成物が有するような量だけ使用される。

【0049】本件のバックコーティング組成物は色付のコーティングの形成に適切ないかなる技術で形成されてもよい。バックコーティング組成物を調合するための方法は周知であり、たとえば同時係属中の出願US N09/191, 321ならびに米国特許第5, 532, 042号および第4, 868, 046号に記載されている。

【0050】コーティング組成物を付与することによって形成された外層6の厚さは好ましくは約0.05 μm

から約2.0 μm であって、より好ましくは約0.1 μm から約0.15 μm の範囲である。これもまたコーティング組成物を付与することによって形成される内層5の厚さは好ましくは約0.05 μm から約2.0 μm であって、より好ましくは約0.35 μm から約0.4 μm の範囲である。

【0051】別の実施例において、バックコーティング層は無機粒子のみを含んでもよい。このようなコーティングはたとえば下記の方法(1)から(3)のうちのいずれかによって形成され得る。

【0052】(1) 化学蒸着法(CVD)または物理蒸着法(PVD)などの薄膜形成プロセス。

【0053】(2) 必要に応じて表面活性剤を含有し得る溶媒中の無機粒子の溶液または分散液で基板2をコーティングすること。または

(3) ポリマーまたはポリマーエマルション中の無機粒子の溶液または分散液で基板2を同時に押出成形すること。

【0054】バックコーティング層が無機粒子または他の成分を含む場合、他の成分は、上述のとおり層に導入され得るバインダおよび潤滑剤などを含んでもよい。好ましいカーボンブラック粒子に加えて無機粉末を付与して、たとえば、後に詳細に説明するウェットオンウェットシステムにおいてバックコーティング層5および6を同時にコーティングする際にこれらの2つの層間の接合の邪魔にならないようにしてもよい。

【0055】現在の好ましい実施例において、内側バックコーティング層5は、無機粒子、バインダ、およびオプションとして溶媒中に分散する上記の付加的な成分のうち1つまたはそれ以上を含む組成物で基板をコーティングすることによって形成される。その後、溶媒中に無機粒子およびバインダが分散したコーティング組成物を内層でコーティングされた基板に付与することによって、外側バックコーティング層6を形成する。バックコーティング組成物は連続コーティングまたは同時コーティングのいずれかによって付与され得る。連続コーティングの方が生産性が低いことに留意すると、好ましいコーティング法はウェットオンウェットシステムに従って両方のコーティングを同時に付与することであり、これにより生産性が高まる。

【0056】磁気テープ1の外側バックコーティング層6は、サーボマークが付与される前に、550 nmから800 nmの場合に少なくとも5%であって、好ましくは約6%から約10%の範囲の反射率を有する。

【0057】正確なサーボ制御を達成するために、バックコーティング面のパターン10および非パターン領域間のサーボ信号の読取に使用される入射光の波長での反射率の変化、すなわち下記の等式(2)によって表わされる値は、10%以上であって、特に40%以上であることが好ましい。

【0058】

【数3】

$$\text{反射率の変化(\%)} = \frac{[R_m - R_o]}{R_m} \times 100 \quad \dots\dots\dots (2)$$

【0059】ただし R_o は入射光の波長におけるサーボトラッキングパターンの反射率(%)を表わし、 R_m は入射光の波長におけるサーボトラッキングパターン以外の領域の反射率(%)を表わす。

【0060】この実施例による磁気テープ1のバックコーティングシステム7は、図3および図9に示されるように磁気テープ1の長さ方向の線またはマークのパターン10を有する。図3では4本の線が示されるが、1本の直線またはテープ1の長さ方向に沿った他の数の線が使用されてもよい。パターンはまた、テープ1の長さ方向に沿った1つのまたは複数の正弦波状の曲線であってもよい。さらに、パターン10は図8に示されるようにテープ1の長さ方向に不連続な線の部分（たとえば別個のマーク）を含んでもよく、または図9から図11に示されるように一連の穴または窪みを含んでもよい。

【0061】図8に示されるパターン10は、磁気テープ1の長さ方向に対して θ° の角度をつけられて繰返して配置された部材10aと、 $-\theta^\circ$ だけ角度づけられた部材10bとによって構成される。部材10aおよび10bはテープ1の長さ方向に互いに交互に配置される。角度 θ はサーボトラッキングによる位置づけの精度に影響を及ぼす。十分な位置づけ精度を確保するための好ましい角度 θ は約 5° から約 85° であり、好ましくは約 10° から約 30° である。部材10aおよび10bの長さは等しいかまたは異なってもよいが、好ましくは等しい。部材10aおよび10bの好ましい長さは約5mmから140mmであり、特に約5mmから約80mmである。各対をなす部材10aおよび10bの間の間隔gはできるかぎり狭いことが好ましい。図8に示されるパターン10のサーボ信号は図3に示されるパターン10と同様に読出され得る。

【0062】サーボ情報を表わすパターン10は好ましくは使用前に磁気テープに付与される。磁気テープ1が使用される際に、所定の波長を有する光でテープ1の非記録面からパターンが照射され、反射または吸収された光が検出される。これにより、サーボ信号はパターン10とバックコーティングの非パターン領域との間の反射光の強度または吸光度のコントラストとして読取られる。

【0063】バックコーティングシステム7に形成されたサーボトラッキングパターンは、たとえば約260nmから300nmの範囲の紫外線レーザー光ビームなどの、適切な波長を有する電子ビーム、粒子ビームまたは他のレーザービームといったエネルギービームでバックコーティング層を照射する彫刻プロセスによって形成され得る。このように形成された窪みは外層6を通してバック

コーティング層5の中まで延び、たとえばテープに対して横方向に隔てられたドットのパターンであるパターンを構成し得る、光学的に検出可能なマークを形成する。レーザー彫刻プロセスにより約1ミクロンから約10ミクロンの範囲のマークを形成することができるようになる。したがって、1.5インチ（1インチは約2.54cm、以下同様）の幅のテープのバックコーティング層により多数のサーボトラックを保持できる。たとえば、バックコーティング層6および/または上に複数のサーボトラックを形成するためにレーザー光を採用してもよく、サーボトラックの各々は直線状に隔てられて設けられた一連の組のドットを含み、各組のドットはバックコーティング面の一部分に対して横方向に配置される。レーザー彫刻プロセスによって焼成またはエッチングされた照射面により、テープの長さ方向に規則正しく間隔をおいて配置された所定の深さの窪み7'（図9および図10参照）が形成される。規則正しく間隔をおいて配置された窪みによりパターンが形成される。図10はバックコーティングシステム7の窪み7'の断面図である。

【0064】正確なサーボ制御を可能にするサーボトラッキングパターンを形成するために、パターンの形成のためのレーザービームは好ましくは約0.1 μ mから約30 μ mであって、特に約1 μ mから約10 μ mの直径を有する。レーザービームの出力パワーは、磁気テープ1および基板2を構成する他の層に損傷を及ぼすことなく窪みを形成するようバックコーティング層をエッチングまたは焼成するよう選択される。このような出力パワーは好ましくは1つの入射ビームにつき約1mWから約50mWであって、特に約3mWから約25mWの範囲である。約1Wから約100Wの高出力レーザービームの短いパルスを用いてもよい。レーザービームの波長は、コーティングの吸光の観点から見て、好ましくは約0.5 μ mから約1.3 μ mであって、特に約0.5 μ mから約0.8 μ mである。レーザービームの波長は好ましくは、カーボンブラックの吸光の観点から見て約0.2 μ mから約1.3 μ mであって、特に約0.25 μ mから約0.8 μ mである。

【0065】図12は、サーボトラッキングパターンの拡大平面図である。この実施例において、パターンはテープ1の幅方向のおよその中央線上に形成された線形の一連の窪みまたは穴である。このようなパターンによりサーボ信号の読取の際の感度が高まる。窪み7'は好ましくは、正確なサーボ制御を可能にしてパターン形成の際に基板に対する熱の影響を最小限にするために、約0.1 μ mから約30 μ mであって、特に約1 μ mから約20 μ mの幅Wを有する。各窪み7'の長さLは好ま

しくは、サーボ信号の検出を保証するためには約 $1\mu\text{m}$ から約 $100\mu\text{m}$ であって、特に約 $2\mu\text{m}$ から約 $20\mu\text{m}$ である。隣接した窪み7'間の距離Pは好ましくは、高感度で個々の窪み7'を読取るためには、約 $2\mu\text{m}$ から約 $100\mu\text{m}$ であって、特に約 $50\mu\text{m}$ から約 $90\mu\text{m}$ である。距離Pは、テープの速度をPで割った値がテープの横方向の運動の帯域幅または予想される帯域幅よりもはるかに大きくなるように選択される。これによりサンプリングデータが改善できると理解される。各窪み7'の深さは好ましくは、内側バックコーティング層5の厚さの少なくとも約3分の1、より好ましくは少なくとも3分の2から、内側バックコーティング層5の厚さ全体までの範囲である。

【0066】オプションとして、図9および図10に示されるテープはバックコーティング上に保持されたサーボトラッキング層の反射特性を向上させるための反射層を提供する。バックコーティング層5と基板2との間に配置されたアルミニウムなどの材料からなる反射層を含んでもよい。

【0067】図2は、テープ上にサーボ層を形成するための1つのプロセスを示す。図示されるように、マークがつけられることとなる表面に向けて、選択された波長のレーザービーム41を方向づけるレーザー彫刻プロセスが採用され得、これにより上述のように光学サーボヘッドによって検出され得る、線または一連の穴を表面に形成する。図11は、テープのエッジに垂直な軸に対して横方向の軸上の整列する3つのマークを有するパターン45が、上に形成された複数のマーク46を有するテープによって形成される実施例を示す。たとえば、3つのマークのパターンは軸から約 7° 傾斜してもよい。また図11に示されるように、レーザービーム47(たとえばおよそ 260nm から 330nm の範囲のUVレーザービーム)により、テープの一部または全長に沿って延び得る繰返して配置された複数の一連の3ドットパターン(three dot pattern)45を形成するようテープを照射する。好ましい実施例において、レーザービーム47は約2ミクロンから約10ミクロンのオーダーでカーボンブラックを含有するバックコーティング層に穴を形成し、マーク46間のピッチは約1ミクロンから約6ミクロンであり、パターン45の間のピッチは約1ミクロンから約100ミクロンである。しかしながら、マークの大きさおよびピッチは特定の用途に応じて変化し得ることが当業者には明らかであろう。

【0068】サーボトラックはレーザービームなどの光源をバックコーティング層6に向けることによって「読取られる」。窪み7'はバックコーティング層6の非パターン部分とは異なった態様で光を反射する。図13は、バックコーティング層6の粗い面に向けられた入射光ビーム50を示す概略図である。図13に示されるように、反射光50'は層6の粗い面によっていくつかの方向に

散乱する。これと対比して、図14は平滑な層5から反射した光50'があまり散乱しないことを示す。図15は、光学サーボトラックパターンの部分を穴7'が形成する本発明のバックコーティングシステムの概略図である。図15において、外側バックコーティング層6は大きなカーボン粒子6'を含み、内側バックコーティング層5は小さなカーボン粒子5'を含む。光学サーボトラックの部分形成する窪み7'は層6を貫通し、層5の少なくとも一部分まで形成される。図16に示されるように、窪みに当たる光はバックコーティング層6に当たる光とは異なった態様で反射する。この差は、図4に示されるような光学検出システムによって検出され得る。

【0069】サーボ信号の読取のために、好ましくは、約 300nm から約 1300nm であって、特に約 500nm から約 800nm の波長を有する光が使用される。

【0070】本発明による磁気テープに関する一般的な事項を以下に説明する。特に触れないかぎり、以下の説明は上記実施例すべてに対して共通のものである。

【0071】強磁気粉末およびバインダを含む磁気コーティング組成物をテープの基板に付与することによって磁気層4を形成する。磁気テープ1はコーティングされたタイプの磁気テープである。たとえば、磁気記録コーティングは米国特許第4,746,542号、第5,718,964号および第5,532,042号に記載されている。

【0072】使用され得る強磁気粉末は針状、スピンドル状または管状の粒子を含む。針状またはスピンドル状の強磁気粉末は鉄および強磁性の鉄酸化物粉末を主成分とする強磁性金属粉末を含み、管状の強磁気粉末は強磁性六方フェライト粉末を含む。磁気記録コーティングは技術分野において周知であり、既に記載されている。好ましい磁気コーティングは同時係属中で同一人が所有する出願USSN09/191,321号に記載されている。

【0073】テープは(図面に層3として示される)中間層を含んでもよい。中間層3は磁性または非磁性のいずれかであろう。磁性中間層3は磁気粉末、非磁気粉末、バインダおよび溶媒を主成分とする磁気コーティング組成物を使用することによって形成される。磁気粉末を含有する層である。非磁性中間層3は、非磁気粉末、バインダおよび溶媒を主成分とする非磁性コーティング組成物を使用することによって形成される層である。磁性または非磁性のいずれかである中間層3のコーティング組成物を中間層コーティング組成物と包括的に呼ぶとする。本発明に使用され得る中間層組成物はたとえば同時係属中の出願09/191,321に記載されている。

【0074】基板2は、特開平9-35246の第2欄、第30行から第42行に記載されているような磁気

テープとして公知であるいかなる従来の材料で作られてもよい。記載されている材料のうち、ポリエチレンテレフタレート (PET)、ポリエチレンナフタレート (PEN) およびポリアミドなどの非磁性材料が適している。基板2は好ましくは、高い記録容量を達成するために、約6 μm 以下であって特に約5 μm 以下の厚さを有する。接着を容易にするための層を基板2の面に設けて他の層に対する接着力を改善するようにしてもよい。

【0075】磁気テープ1の厚さ全体は好ましくは約7 μm 未満であって、より好ましくは約4.5 μm から約6.8 μm である。すなわち、上記実施例の磁気テープは非常に薄いタイプのものである。一般に、磁気テープの剛性は厚さが減ると低下する。磁気テープと磁気ヘッドとの接触面積が減少しやすく、これにより出力が低下してしまう。磁気テープ1が高剛性の薄い金属層を有する場合、磁気テープは厚みが少ないにもかかわらず高い剛性を有する。したがって、薄い金属層を設ける実施例は、剛性が低下するという問題を引起すことなく全体的な厚みを減らすことによって記録容量が増加するという点で有利である。

【0076】本発明に従う磁気テープを製造するための好ましい方法を以下に説明する。磁気層4を形成するための磁気コーティング組成物および中間層3を形成するための中間層コーティング組成物をウェットオンウェットコーティングシステムで基板2に同時に付与して、磁気層4および中間層3に対応するコーティング層を形成する。すなわち、磁気層4は好ましくは、中間層3を湿らせた状態で設けられる。

【0077】コーティング層には磁界配向処理が施され、乾燥され、コーティングされた材料が巻かれる。コーティングされた材料にはカレンダー処理が施され、基板2の裏面にバックコーティング組成物が付与されて内側バックコーティング層5および6が形成される。これに代えて、中間層3および磁気層4を形成する前にバックコーティング層5および6を形成してもよい。コーティングされた材料は約40℃から約80℃で約6時間から約100時間もの間熟成され、所定幅に切断され、これにより磁気テープ1が得られる。磁気テープ1を使用する前に、サーボ信号を与える所定パターン10がバックコーティング層5および6上に形成される。

【0078】上記のウェットオンウェットコーティングシステムにおける同時コーティング技術は特開平5-73883の第42欄第31行から第43欄第31行に記載されている。これは中間層コーティング組成物が乾燥する前に磁気コーティング組成物を付与する技術である。この技術に従う場合、液滴の漏れが少なく高密度の記録に対処し得、コーティング層の耐久性の優れた磁気テープが得られる。

【0079】各コーティング組成物が乾燥する前に磁界配向処理が行なわれる。この処理は約40 kA/m以上

であって、好ましくは約80から800 kA/mの磁界を、磁気コーティング組成物がコーティングされた側と平行に印加するか、または磁気コーティング組成物を湿らせた状態にして、コーティングされた材料を約80から800 kA/mのソレノイド型磁石の中に通すことによって行なわれ得る。このような条件下でこの処理を行なうと、磁気層4の強磁気粉末がテープ1の長さ方向に配向されるようになる。このように配向された強磁気粉末が後の乾燥工程時にその配向から変化しないようにするために約30℃から約50℃の暖かい空気を磁界配向処理の直前に磁気層4の上方から与え、各層の残留溶媒含有量を調整するよう事前にコーティング材料を乾燥させることが好ましい。

【0080】コーティング層の乾燥はたとえば、約30℃から約120℃に加熱した気体を供給することによって行なわれる。乾燥の度合いは温度および気体の供給量を調節することによって調整できる。

【0081】コーティング材料のカレンダー処理はたとえばスーパーカレンダー処理によって行なわれ、これは金属ロールとコットンロールまたは合成樹脂ロールとの組合せか、または1対の金属ロールなどの2つのロール間に、コーティングされた膜を通過させることを含む。カレンダー処理は好ましくは、たとえば約1 kN/cmから約5 kN/cmの線圧下で約60℃から約140℃の温度で行なわれる。

【0082】所望であれば、磁気層4の面に研磨または洗浄などの表面処理工程を施してもよい。磁気コーティング組成物および中間層コーティング組成物を一般的な連続コーティング技術によって付与することもできる。

【0083】本発明の磁気テープをその好ましい実施例を参照して説明したが、本発明がこれらに限定されず本発明の精神および範囲から逸脱することなくさまざまな変更および変形が施され得ることを理解されたい。

【0084】たとえば、ここに記載した実施例のいずれかによる磁気テープ1は、基板2上に磁気層4とオプションとしての中間層3とを有する多層構造であるが、本発明は中間層を有さない磁気テープにも適用可能である。

【0085】本発明の磁気テープ1では、適切な反射率または屈折率などを有するようにバックコーティング層5および6を構成する材料を選択することによって、反射または吸収された光を利用してサーボ制御を達成する。

【0086】バックコーティング層に形成された窪み7' (サーボトラッキングパターン) を、グラビア塗布またはインクジェット印刷などのさまざまな印刷またはコーティング方法によって外側バックコーティング層6上に印刷されたパターンと置換えてもよい。この変形例では、サーボトラッキング制御は印刷パターンと非記録面側の他の領域との光学的性質の差を利用することによ

って行なわれる。

【0087】さらに、上記実施例におけるサーボトラッキングパターンは(a)磁気テープ1の長さ方向に連続して延びる所定幅を有する1本以上の線および(b)テープ1の長さ方向に沿って配置された所定幅を有する不連続な線との組合せであってもよい。サーボトラッキングパターンは線または曲線、またはその組合せで配置されたドットを含んでもよい。

【0088】サーボトラッキングパターンは、(円、長方形、三角形、十字形などの)ドットまたはそれらの組合せを含んでもよい。

【0089】本件の磁気テープは基板2と中間層3または着色層5との間にプライマ層を有してもよい。

【0090】上記実施例に従う磁気テープはコーティングされたタイプのものであるが、本発明の効果は本発明が金属堆積型の磁気テープに適用された場合でも等しく製造できる。

【0091】本発明に従う磁気テープはDVCテープ、8ミリビデオテープおよびDACテープなどのオーディオビジュアル記録テープならびにDLTテープ、DDSテープ、1/4インチデータカートリッジテープおよびデータ8ミリテープなどのデータ記憶テープに適する。

【0092】

【等価物】ここに記載した特定のな実施例の多くの等価物が当業者には認識できるであろう。このような等価物は前掲の特許請求の範囲によって包含されることが意図される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に従う磁気テープの第1の実施例の構造を示す概略図である。

【図2】 バックコーティング層にレーザービームを照射することによってサーボトラッキングパターンを形成するための方法を概略的に示す図である。

【図3】 彫刻されたサーボトラッキングパターンを有するバックコーティング層の拡大部分図である。

【図4】 プッシュプル法によってサーボ制御を達成するための方法を概略的に示す図である。

【図5】 プッシュプル法によってサーボ制御を達成するための方法を概略的に示す図である。

【図6】 プッシュプル法によってサーボ制御を達成するための方法を概略的に示す図である。

【図7】 プッシュプル法によってサーボ制御を達成するための方法を概略的に示す図である。

【図8】 サーボマークの不連続なパターンを示す図である。

【図9】 一連の窪みまたは穴の形状の検出可能なサーボトラックを示す概略平面図である。

【図10】 レーザによって彫刻されたマークで形成されたサーボトラックを有する図9の磁気テープの構造を示す断面a-a'に沿った概略断面図である。

【図11】 ここで説明したように形成されたテープの非記録面上に光学的に検出可能なサーボトラックをレーザーによって彫刻するためのプロセスを示す図である。

【図12】 単一線のサーボトラッキングパターンを示す拡大平面図である。

【図13】 粗いバックコーティング面から反射した光を示す概略図である。

【図14】 平滑な面から反射した光を示す概略図である。

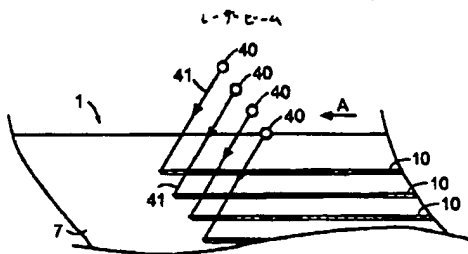
【図15】 本発明の二重層バックコーティングシステムを示す概略図である。

【図16】 バックコーティング面およびサーボトラッキングパターンから反射した光を示す概略図である。

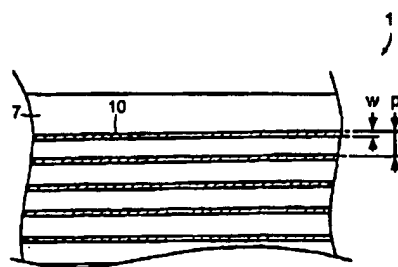
【符号の説明】

1 磁気テープ、2 基板、3 中間層、4 磁気層、5 内層、6 外層。

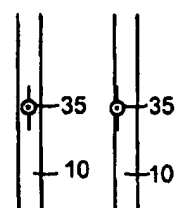
【図2】



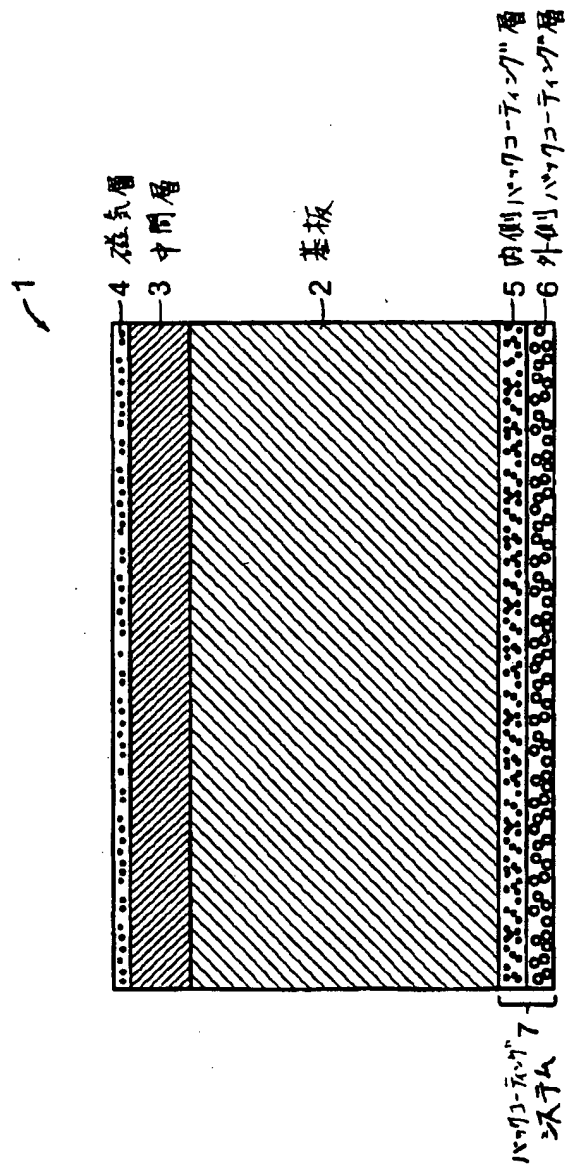
【図3】



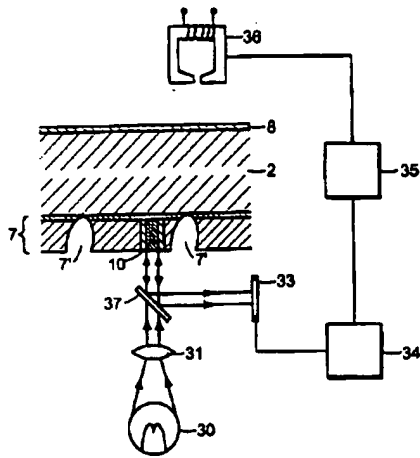
【図5】 【図6】



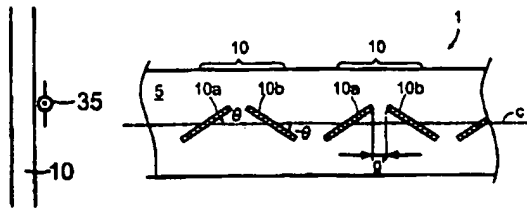
【図1】



【図4】

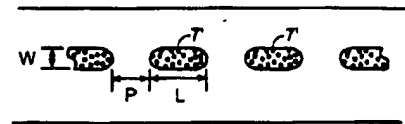


【図7】

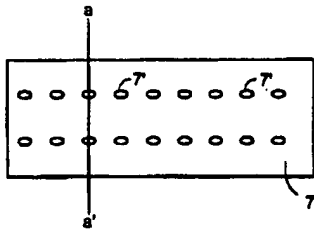


【図8】

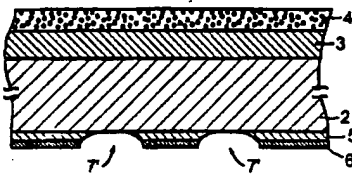
【図12】



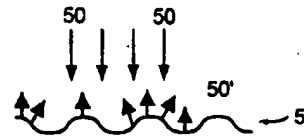
【図9】



【図10】

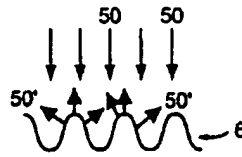
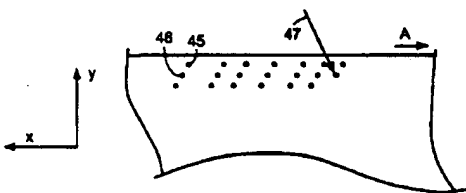


【図14】



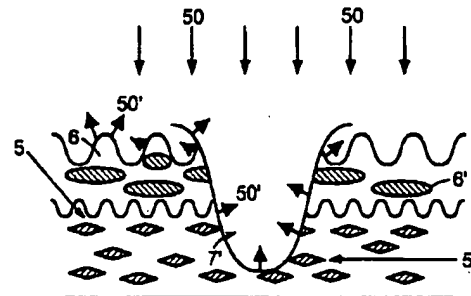
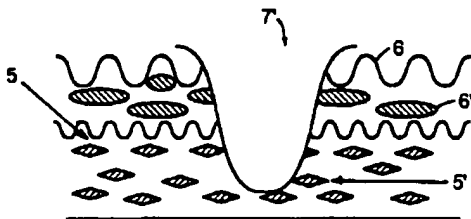
【図13】

【図11】



【図16】

【図15】



フロントページの続き

(72)発明者 サティア・マリック
アメリカ合衆国、01757 マサチューセッ
ツ州、ミルフォード、ジェンクス・ロー
ド、19

(72)発明者 グラブス・セン
アメリカ合衆国、01571 マサチューセッ
ツ州、ダドリー、ダドリー・オックスフォ
ード・ロード、160

(72)発明者 ギョン・チョウ
アメリカ合衆国、01532 マサチューセッ
ツ州、ノースボロ、ニュートン・ストリー
ト、67